

ANALISIS DE ALGUNAS COMPETENCIAS MATEMATICAS EN ALUMNOS INGRESANTES A DOS FACULTADES DE CIENCIAS

Lidia B.Esper¹, Marta S.Golbach², Ma. Del C.Perez Carmona¹;
Mirta G Jacobo²

¹Fac. de Cs. Naturales, ²Fac. de Cs. Económicas, UNT - Argentina.
liesper@yahoo.com.ar; mgolbach@tucbbs.com.ar
Nivel Universitario

Resumen

Este trabajo tiene el propósito de mostrar los resultados obtenidos en un estudio realizado a los alumnos que asistieron a los Cursos de Admisión en las Facultades de Ciencias Económicas y Ciencias Naturales, de la Universidad Nacional de Tucumán, en el período lectivo 2010. Este relevamiento, forma parte de las actividades de investigación de un Proyecto Interdisciplinario entre las Facultades antes mencionadas.

Se investigó en qué medida los alumnos ingresantes tienen incorporadas las competencias necesarias para las exigencias académicas en el tramo inicial del Área Matemática y su incidencia en el rendimiento académico obtenido en la evolución final de Curso.

Se trabajó con los exámenes de una muestra aleatoria de alumnos en la cual se analizaron las competencias de “Pensar y Razonar” y “Plantear y Resolver Problemas”, dos competencias de las ocho consideradas por OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) / PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes auspiciado por la UNESCO), las cuales fueron identificadas por Niss (1999) y sus colegas daneses.

Se pudo concluir que en ambos grupos, la mayoría de los alumnos demuestran tener grandes dificultades en la resolución de problemas algebraicos simples y de la vida diaria. Estos resultados eran de esperarse por cuanto la competencia “Plantear y Resolver Problemas” representa una gran debilidad en la formación que traen los alumnos del Nivel Medio, y los tiempos en los que se realizan los Cursos de Admisión, no son suficientes para desarrollarla o poder afianzarla.

Palabras clave: competencias – rendimiento académico – interdisciplinariedad – alumnos ingresantes

Introducción

La educación superior se enfrenta en todas partes a desafíos y dificultades relativos a la igualdad de condiciones de acceso a los estudios y en el transcurso de los mismos, a una mejor capacitación del personal, a la formación basada en las competencias, a la mejora y conservación de la calidad de la enseñanza, a la investigación y los servicios, a la pertinencia de los planes de estudios, etc. En este sentido la UNESCO (1996) presenta los pilares de la educación para este siglo en el Informe Delors: aprender a conocer; aprender a hacer; aprender a convivir y aprender a ser; a los que resulta insoslayable incorporar, aprender a emprender para lograr, de acuerdo con cada tipo de educación, aprender a indagar, aprender a estudiar, aprender a investigar y aprender a aprender; y en términos de una visión prospectiva de la educación, hay que aplicar los siete saberes para la educación del futuro que propone Morin (Thierry, 2004).

En los últimos diez años, según estudios realizados por diferentes universidades, se observa un significativo incremento en el fracaso de los alumnos que cursan los primeros años de los estudios universitarios (alrededor del 50 %), debido supuestamente en parte a las

deficiencias manifiestas en el logro de competencias básicas en las áreas de las Ciencias Exactas. En la actualidad existen numerosas investigaciones orientadas a detectar la relación entre el fracaso escolar y las competencias adquiridas por los estudiantes frente al proceso de enseñanza y aprendizaje en los niveles preuniversitarios. En el caso particular de la enseñanza de las matemáticas, esta se encuentra en un proceso de desarrollo y cambio en todo el mundo desde hace varias décadas (Pérez Carmona, Esper, Vece, 2004).

A pesar de los esfuerzos que históricamente ha realizado cada unidad académica de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT) a través de los reiterados cursos de “nivelación”, de “ingreso” o “articulación”, con el desarrollo de módulos específicos referidos a las disciplinas troncales de cada carrera, los resultados negativos no se han revertido en forma apreciable (Jacobo, Pérez, Verón, 2009).

“La distancia entre la formación recibida por los egresados del nivel inmediato anterior y la requerida para el ingreso y permanencia en el nivel superior se ha ido progresivamente ensanchando” (Zalba, Gómez de Erice, Alfonso, Deamici, Gutiérrez, Irustia, Lacon, Matilla, Sayavedra, 2006, pp. 105). Estos resultados muestran que los determinantes del rendimiento estudiantil van más allá de la aparente igualdad que resulta del ingreso libre e irrestricto y de la gratuidad (Martín de Pero, Rodríguez Areal, De Rosa, 2009).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se realizó este trabajo que forma parte de las actividades de investigación de un Proyecto Interdisciplinario entre las Facultades de Ciencias Económicas (FCE) y Ciencias Naturales (FCN) de la UNT. Tiene por finalidad mostrar los resultados obtenidos en un estudio diagnóstico realizado acerca del nivel de competencias que tienen incorporados los alumnos ingresantes a las facultades antes mencionadas y su incidencia en el rendimiento académico obtenido en la evolución final de los respectivos Cursos de Admisión.

Marco teórico

La noción de competencia tiene numerosas definiciones y son tan variadas y acertadas que referirse sólo a una representaría un sesgo para un completo abordaje de este concepto, que guarda vinculación con el campo laboral y con el educativo. Entre las definiciones aportadas por diferentes autores se encuentran las de Thierry (2004), que la define como “la capacidad expresada mediante los conocimientos, las habilidades y las actitudes, que se requiere para ejecutar una tarea de manera inteligente, en un entorno real o en un contexto determinado”. También puede ser entendida, según Cullen, C. (citado en Tuning 2007), como “complejas capacidades integradas, en diversos grados, que la educación debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas”. Las diferentes acepciones coinciden en que toman en cuenta el contexto, es el resultado de un proceso de integración, está asociada a criterios de ejecución o desempeño e implica responsabilidad del estudiante por su aprendizaje (Thierry, op. cit.). En otras palabras se puede decir que las competencias son un conjunto de capacidades complejas construidas a partir de la integración de saberes, donde se movilizan los conocimientos para enfrentar situaciones problemáticas. Estas integran fundamentalmente tres tipos de contenidos: conceptuales (conocer), procedimentales (saber hacer: dimensión del sujeto para desenvolverse con eficiencia en diversas situaciones) y actitudinales (saber ser: dimensión para actuar con autonomía, responsabilidad personal, etc.). Por su parte, el enfoque constructivista enfatiza en

asumir las competencias como habilidades, conocimientos y destrezas para resolver dificultades en los procesos laborales-profesionales, desde el marco organizacional.

En la educación por competencias, la enseñanza busca que los alumnos adquieran conocimientos, desarrollen habilidades, actitudes y valores y logren comprender el sentido, la significación y el uso de lo que han estudiado.

En lo que se refiere a las competencias en la disciplina Matemática se consideran las propuestas por OCDE/PISA (Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes auspiciado por la UNESCO y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2003) la cual establece que “La competencia matemática es la dimensión del individuo para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y utilizar y relacionarse con la matemática de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos”. De esta definición surge que la competencia matemática es fundamentalmente la dimensión de analizar, razonar y comunicar eficazmente las ideas, y de plantear, formular y resolver problemas empleando las matemáticas en diferentes situaciones o contextos, que van desde los puramente matemáticos a aquellos en los que sujeto debe introducir la estructura matemática adecuada. Se enfoca en la dimensión del estudiante de utilizar su conocimiento matemático para enriquecer la comprensión de temas de su interés y promover así su dimensión de acción (Rico, 2007). Para González Marí (2008) este concepto se encuentra relacionado con el punto de vista funcional de las matemáticas, que tiene que ver con las matemáticas como “modo de hacer”, la utilización de herramientas matemáticas y el conocimiento matemático en funcionamiento y en el que intervienen los siguientes elementos: tareas contextualizadas, herramientas conceptuales y procedimentales y el sujeto cognitivo. Considerar la matemática como un lenguaje implica el aprendizaje de los elementos fundamentales de su discurso, sus signos, instrumentos, procedimientos y habilidades, y saber combinarlos y aplicarlos para resolver problemas en una variedad de situaciones. Según Niss (1999), considera que tener competencia matemática significa “tener habilidad para comprender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de contextos y situaciones en las que las matemáticas pueden tener un protagonismo”. Para evaluar el nivel de competencia matemática de los alumnos se consideró el propuesto por OCDE / PISA, (op. Cit.), el cual se basa en las ocho competencias matemáticas específicas identificadas por Niss y sus colegas daneses: Pensar y razonar, Argumentar, Comunicar, Modelar, Plantear y resolver problemas, Representar, Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, Utilizar ayudas y herramientas TIC’s. Es decir que, para ser matemáticamente competentes, los estudiantes deberán aprender los procesos matemáticos mencionados y fundamentalmente, deberán desarrollar la dimensión de formular, interpretar, plantear y resolver problemas en diversos contextos.

Metodología – La Investigación

El estudio realizado fue descriptivo, de corte transversal. Las poblaciones bajo estudio estuvieron compuestas por los 973 alumnos ingresantes a la Facultad de Ciencias Económicas y los 292 ingresantes a la Facultad de Ciencias Naturales, en el año 2010, que rindieron la prueba de Evaluación final de los Cursos de Admisión realizados en las respectivas facultades. Para realizar el estudio diagnóstico, se seleccionaron las muestras de 200 y 60 alumnos respectivamente, correspondientes a las diferentes poblaciones. Estas se obtuvieron mediante un muestreo aleatorio simple de alumnos de las respectivas comisiones, incluyendo todos los turnos en los que se dictaron ambos Cursos. El objetivo

de la investigación fue analizar en qué medida los alumnos ingresantes tienen incorporadas las competencias matemáticas necesarias para las exigencias académicas en el tramo inicial del Área Matemática y su incidencia en el rendimiento académico obtenido en la evolución final de los Cursos de Admisión.

Para ello se consideraron dos competencias matemáticas dentro del dominio de Competencias en Matemáticas de OCDE / PISA: Pensar y Razonar (incluye plantear preguntas características de las matemáticas (“¿Cuántas ... hay?”, “¿Cómo encontrar ...?”, “¿Por...Qué?”), reconocer el tipo de respuestas que las matemáticas ofrecen para estas preguntas; distinguir entre diferentes tipos de proposiciones (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, condicionales), y entender y manipular el rango y los límites de ciertos conceptos matemáticos y Plantear y Resolver Problemas (Comprende formular, plantear y resolver diferentes tipos de problemas). Por cuanto nos parecen las más relevantes en la formación del profesional en ambas facultades.

Como instrumento de medición se consideró la Prueba final de los Cursos, en la cual se examinaron estas competencias, en la realización de ejercicios y resolución de problemas algebraicos simples y de la vida diaria. Los alumnos también los realizaron durante la realización de los Cursos.

Para el procesamiento estadístico descriptivo, se utilizó el paquete de programas XLSTAT-Versión2010.4.01

Las dimensiones e indicadores considerados para ambas competencias se detallan en el siguiente cuadro.

Competencia	Dimensión	Indicadores	Medida
Pensar y Razonar	Comprensión del concepto	Reconocer y aplicar definiciones, propiedades y teoremas	Siempre-2 A veces-1 Nunca-0
Plantear y Resolver Problemas	Identificar	Reconocer los datos y las incógnitas	Bien-2 Regular-1 Mal/No hace-0
	Formular	Establecer relaciones entre datos e incógnitas	
	Operar	Solucionar lo planteado	
	Validar	Interpretar la solución	

Cuadro N° 1: Indicadores y medidas considerados para evaluar las competencias matemáticas.

Resultados

En cuanto al comportamiento de los alumnos muestreados de ambas facultades, respecto a la dimensión examinada “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar, se muestra en el gráfico N°1.

Del análisis, se pudo observar un comportamiento diferente en ambos grupos de alumnos ingresantes a la FCE y FCN. Alrededor de un 44% de los alumnos de la primera

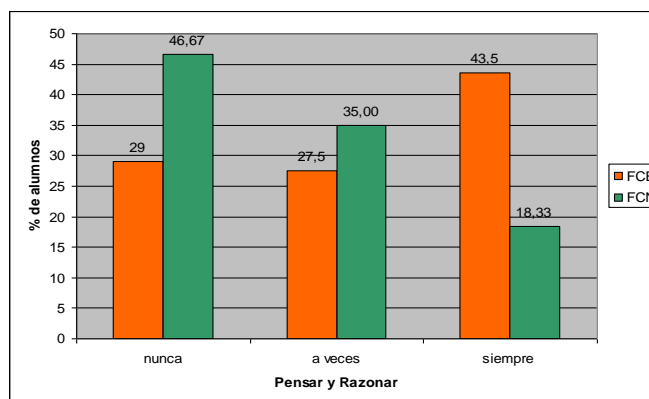


Gráfico N° 1: Distribución porcentual de los resultados obtenidos al evaluar la capacidad comprensión del concepto de la competencia Matemática “Pensar y Razonar”. FCE y FCN – UNT- 2010

facultad, contra un 18% de la FCN, que aspiran a cursar una carrera universitaria, logra siempre plasmar la capacidad “comprensión del concepto” ya que reconoce y aplica definiciones, propiedades y teoremas matemáticos. Mientras que un 47% de los alumnos de la FCN, contra un 29% de alumnos de la FCE, mostraron un comportamiento desfavorable por cuanto no logran nunca plasmar la capacidad de “comprensión del concepto”. En lo que respecta a la Prueba final de ambos Cursos, se examinó también el rendimiento académico obtenido por los alumnos ingresantes, considerando una escala numérica de 0 a 10 puntos, en contenidos y habilidades que deberían tener incorporados al ingresar a las respectivas facultades. Estos resultados se analizaron según como lograron plasmar la capacidad “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar.

De acuerdo al rendimiento académico obtenido por los alumnos en dicha prueba, se los distribuyó en desaprobados [0,4) y aprobados [4, 10].

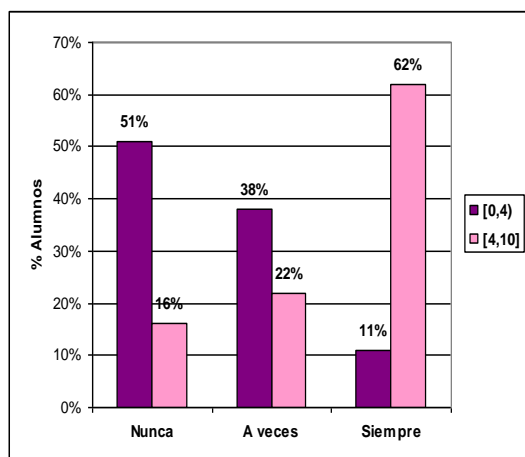


Gráfico N° 2: Rendimiento académico de los estudiantes, en la prueba final del Curso de Admisión de la FCE-UNT, según la capacidad “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar. Año 2010.

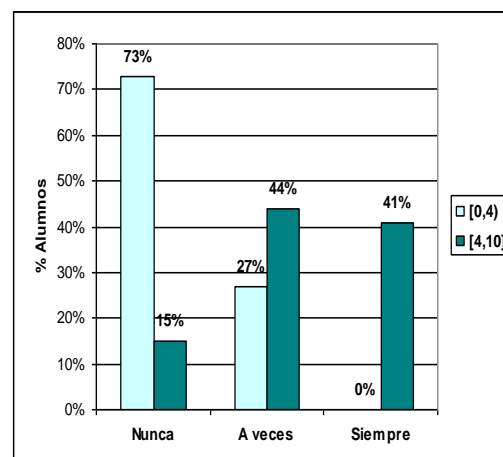


Gráfico N° 3: Rendimiento académico de los estudiantes, en la prueba final del Curso de Admisión de la FCN-UNT, según la capacidad “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar. Año 2010.

Se pudo observar, un mayor porcentaje de alumnos desaprobados de la FCN (73%) con respecto a los de la FCE (51%) que no logra nunca reconocer y aplicar definiciones, propiedades y teoremas matemáticos correspondientes a capacidad de “comprensión del concepto”. En cuanto a los alumnos que resultaron aprobados, el 62% del grupo de la FCE contra un 41% de alumnos de la FCN, logran siempre plasmar esta capacidad correspondiente a la competencia de Pensar y Razonar.

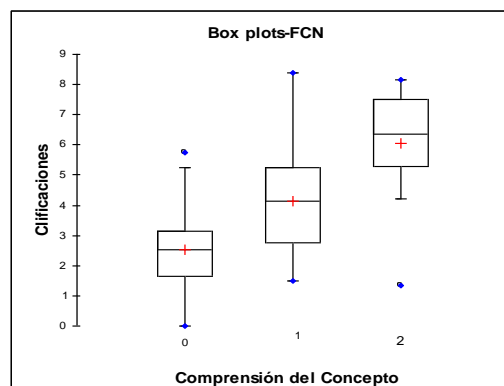
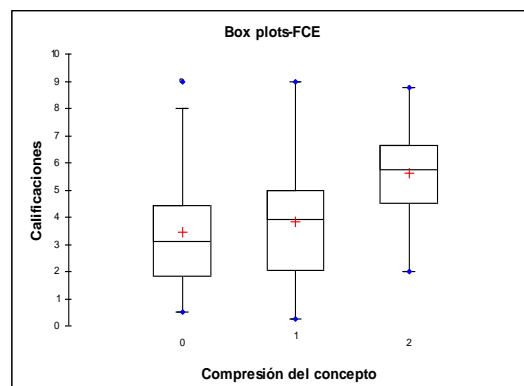


Gráfico N°4: Box plot: Rendimiento de los estudiantes, en la prueba final del Curso de Admisión de la FCE y FCN -UNT, según la capacidad “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar. Año 2010.

Se

realizó además un análisis estadístico en las muestras de ambas facultades, el cual se detalla a continuación.

En el gráfico N°4, correspondientes a las muestras de alumnos ingresantes de la FCE y FCN, se observan las diferencias de las calificaciones entre los grupos, esto se confirma mediante la aplicación del test de Kruskal-Wallis (Test statistic = 50,173; P-Value = 0.0001; nivel de significación igual a 0,05) y (Test statistic = 29.402; P-Value = 0.0001; nivel de significación igual a 0,05) respectivamente; determinándose la existencia de diferencias significativas entre los tres grupos que “nunca”, “a veces” y “siempre” logran plasmar la capacidad de “comprensión del concepto” de la competencia Pensar y Razonar, en la Prueba final de los respectivos Cursos.

En cuanto a los resultados obtenidos al examinar la competencia matemática de “Plantear y Resolver problemas” en los alumnos muestreados de la FCE, se muestra el siguiente, cuadro.

	Dimensión	Mal/No hace (%)	Regular (%)	Bien (%)	Total (%)
Plantear y Resolver Problemas	Identificar	43.5	18.5	38	100 ₍₂₀₀₎
	Formular	60.5	9	30.5	100 ₍₂₀₀₎
	Operar	66	10	24	100 ₍₂₀₀₎
	Validar	80	4	16	100 ₍₂₀₀₎

Cuadro N° 2: Distribución porcentual de los resultados obtenidos de examinar las dimensiones de la competencia “Plantear y Resolver Problemas”. FCE-UNT. Año 2010.

Se pudo observar que sólo el 38% de los alumnos, demuestra reconocer los datos y las incógnitas, el 30, 5% logra establecer relaciones entre datos e incógnitas, el 24% logra solucionar lo planteado y tan sólo el 16% interpreta la solución. Mientras que es alto el porcentajes de alumnos que no logra plasmar estos procesos cognitivos.

En cuanto a los resultados obtenidos en los alumnos muestreados de la FCN, al examinar esta misma competencia matemática, se muestra en siguiente, cuadro.

	Dimensión	Mal/No hace (%)	Regular (%)	Bien (%)	Total (%)
Plantear y Resolver Problemas	Identificar	52	13	35	100 ₍₆₀₎
	Formular	68	5	27	100 ₍₆₀₎
	Operar	73	7	20	100 ₍₆₀₎
	Validar	72	5	23	100 ₍₆₀₎

Cuadro N° 3: Distribución porcentual de los resultados obtenidos de examinar las dimensiones de la competencia “Plantear y Resolver Problemas”. FCN-UNT. Año 2010.

Se encontró que sólo el 35% de los alumnos, demuestra reconocer los datos y las incógnitas, el 27% logra establecer relaciones entre datos e incógnitas, el 20% logra solucionar lo planteado y el 23% interpreta la solución. Se encontró también, un alto el porcentaje de alumnos que no logra plasmar estos procesos cognitivos.

A partir de los resultados obtenidos se definió posteriormente la variable “Capacidad para Plantear y Resolver Problemas” como el promedio de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los alumnos, considerando los menores que 1 “no tiene incorporado”, los mayores o

iguales que 1 y menores que 2 “tiene incorporado algunos componentes” y los que obtuvieron 2 “tiene incorporado”.

En el siguiente gráfico, se muestra la distribución porcentual de la nueva variable, definida anteriormente, para el grupo de la FCE y FCN.

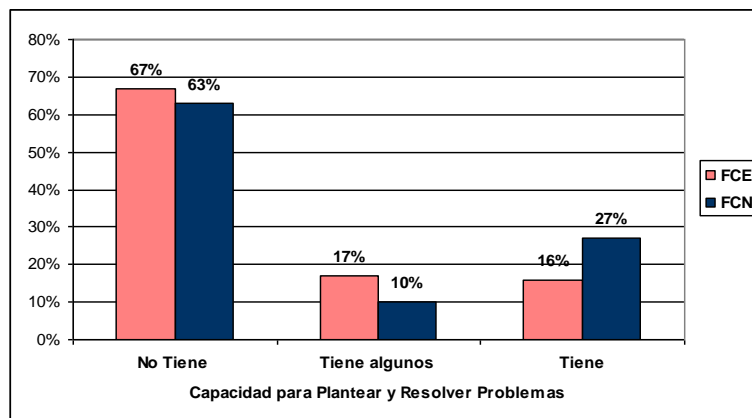


Gráfico N° 5: Distribución porcentual de la Capacidad para Plantear y Resolver Problemas, de alumnos de la FCE y FCN-UNT. Año 2010.

Se pudo observar que un 67 % de los alumnos de la FCE y un 63% de la FCN no tienen incorporados la capacidad para Plantear y Resolver Problemas lo cual nos parece preocupante y que merece toda nuestra atención para tratar de superarlo.

Del análisis, se pudo deducir que, a pesar de que los alumnos ingresantes de ambas muestras tienen perfiles diferentes, el

comportamiento es similar. Alrededor de un 65 % de los alumnos en ambas muestras no tiene incorporado la “capacidad de Plantear y Resolver Problemas”.

A modo de reflexión

Es notorio el gran número de alumnos en ambos grupos, que aspiran a cursar una carrera universitaria, que demuestra tener grandes dificultades en la resolución de problemas algebraicos simples y de la vida diaria. Estos resultados eran de esperarse por cuanto la competencia “Plantear y Resolver Problemas” representa una gran debilidad en la formación que traen los alumnos del Nivel Medio y los tiempos en los que se realizan los Cursos de Admisión no son suficientes para desarrollarla ó poder afianzarla.

Resulta indispensable un estudio especial preferentemente desde el segundo semestre del año anterior al ingreso a la Facultad, ya que de este modo se puede dedicar el tiempo necesario para ejercitar a los alumnos en los procesos y técnicas de trabajo, y a la resolución de problemas como camino recomendado para desarrollar con equidad estas competencias. Por ello, es necesario hacer partícipes a los alumnos de un proceso formativo mediante el cual adquieran y construyan las competencias, destrezas, conocimientos y aptitudes acordes a los requerimientos académicos propios del tramo inicial de la vida universitaria.

Resulta de gran importancia evaluar las competencias que poseen los alumnos al ingresar a la Facultad y su incidencia en el rendimiento, puesto que posibilita una revisión y reestructuración de la metodología de las primeras asignaturas de primer año con las que el alumno se debe enfrentar.

Si bien estas conclusiones corresponden a un estudio experimental, las mismas pueden ser un aporte en esta temática.

Referencias Bibliográficas

González Marí, J. (2008). *Competencias básicas en el área de Matemáticas. Didáctica de la Matemática*. Universidad de Málaga. Recuperado el 10 de junio de 2010 de <http://plataforma.cepmarbellacoin.org/moodle/mod/resource/view.php?id=3653>.

- Jacobo, M.; Pérez, M. y Verón, M. (2009). *Importancia de un curso de admisión en el nivel superior*. VI Encuentro Nacional y III Latinoamericano. La Universidad como Objeto de Investigación. Córdoba.
- Martín de Pero, E.; Rodríguez Areal de Torino, E. y De Rosa, E. (2009). *Análisis inicial sobre algunas Competencias Matemáticas que poseen los estudiantes de Cálculo en una Facultad de Economía*. VI Encuentro Nacional y III Latinoamericano. La Universidad como Objeto de Investigación. Córdoba.
- Niss, M. (1999). *Competencies and Subject Description*. Uddanneise, 9, pp. 21-29, en OCDE / PISA (2003). "Competencias en Matemáticas". Recuperado el 15 de junio de 2010 de www.eduteka.org/Pisa2003Math.php.
- OCDE/PISA (2003). *Competencias en Matemáticas*. Recuperado el 10 de junio de 2010 de www.eduteka.org/Pisa2003Math.php.
- Pérez Carmona, M.C.; Esper, L. y Vece, M. (2004). *Problemas detectados en alumnos Ingresantes a una carrera Universitaria*. IV Encuentro Nacional y I Latinoamericano La Universidad como Objeto de Investigación. Tucumán.
- Rico, L. (2007). *La competencia matemática en Pisa*. PNA, I (2), 47-66. Recuperado el 15 de junio de 2010 de <http://www.pna.es/Numeros/pdf/Rico2007La.pdf>.
- Thierry, D. (2004). *La formación profesional basada en competencias*. Documento Curso Temporal para Maestros de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. Puebla, México. Recuperado el 15 de junio de 2010 de <http://web.upaep.mx/DesarrolloHumano/maestros/cursosTemporales/PagThierry/Body/competencias/ART%20-%20COMPETENCIAS.doc>, consultado en marzo de 2008.
- Tuning-AMÉRICA LATINA (2007). *Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe final 2004-2007*. España: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- UNESCO (1996): *La educación encierra un tesoro*. Madrid, España: Editorial Santillana. Ediciones UNESCO.
- Zalba, M. E.; Gómez de Erice, M.; Alfonso, V.; Deamici, C.; Gutierrez, N.; Irustia, E.; Lacon, N. Matilla, M. y Sayavedra, C. (2006): "Competencias para el ingreso y permanencia en la universidad: una propuesta para la articulación curricular entre el nivel superior y el nivel medio de enseñanza. La experiencia de la Universidad Nacional de Cuyo". En *Currículo universitario basado en competencias*, Dokú, K. y González, L. (Compiladores). Barranquilla, Colombia: Ediciones Uninorte.